

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.О.3 «Современные проблемы наук о материалах и процессах»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **22.04.01**

**Материаловедение и технологии материалов**

Направленность (профиль, специализация): **Материаловедение и технологии композиционных материалов**

Статус дисциплины: **обязательная часть**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	В.Б. Маркин
Согласовал	Зав. кафедрой «ССМ»	С.В. Ананьин
	руководитель направленности (профиля) программы	В.Б. Маркин

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1	Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними
		УК-1.2	Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1	Осуществляет самооценку личностных и профессиональных достижений
		УК-6.2	Определяет приоритеты личностного и профессионального роста и способы совершенствования собственной деятельности
ОПК-1	Способен решать производственные и (или) исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1.1	Демонстрирует владение фундаментальными знаниями в области материаловедения и технологии материалов
		ОПК-1.2	Применяет знания в области материаловедения и технологии материалов для решения производственных и(или) исследовательских задач
ОПК-2	Способен разрабатывать научно-техническую, проектную и служебную документацию, оформлять научно-технические отчеты, обзоры, публикации, рецензии	ОПК-2.1	Разрабатывает научно-техническую, проектную и служебную документацию
		ОПК-2.2	Оформляет результаты научно-исследовательской и профессиональной деятельности

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Современные методы исследований материалов и процессов, Современные методы проектирования изделий из композиционных материалов
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Выпускная квалификационная работа, Материаловедение композиционных материалов, Научно-исследовательская работа, Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы), Ультрадисперсные и наноматериалы

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося**

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 7 / 252

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	48	0	32	172	100

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 1**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
16	0	16	112	43

**Лекционные занятия (16ч.)**

**1. Физика, проблемы ядерной физики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Новости физики. Изучение окружающего мира. Искусственные материалы. Нанотехнологии. Определение и реализация приоритетов собственной деятельности и способов ее совершенствования на основе самооценки при изучении ядерной физики.

**2. Физика. Новости и проблемы ядерной физики {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** От большой науки к реальному миру. Применение нанотехнологий. Квантовый компьютер. Альтернативная энергетика. Развитие исследовательских методик. Решение производственных и (или) исследовательских задач, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов.

**3. Новая эра в теоретической ядерной физике {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Квантовая хромодинамика. Потенциал нуклон-нуклонного взаимодействия

**4. Нейтрино и новые представления о реальности этих частиц {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Призрачная частица. Солнечные нейтрино. Ловля солнечных нейтрино. Сцинтилляционные детекторы

5. **Проблемы мирного и военного использования энергетических ресурсов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5]** Энергетические эффекты различного вида топлива. Деление тяжелых ядер .Бомбардировка нейтронами. Ядерные силы и модели ядер.
6. **Стабильность и нестабильность атомных ядер {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,4,5]** Состав ядра. Стабильность атомных ядер. Остров стабильности. Синтезирование новых элементов. Тупик Фермия.
7. **Ускоренные ионы в процессах создания новых "сверхтяжелых" элементов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5]** Тёплый синтез. Управляемый ядерный синтез. Термоядерный реактор ITER. Проблемы регулируемого термоядерного синтеза. Ядерное оружие.
8. **Основные проблемы мирного использования ядерного синтеза. Особенности критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработка стратегии действий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5]** Основные проблемы мирного использования ядерного синтеза. ТОКОМАКи.

#### **Практические занятия (16ч.)**

1. **Просмотр видеоматериалов и обсуждение {просмотр и обсуждение видеofilьмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[1,4]** Youtub: Видеофильмы по тематике лекционных и практических занятий: 1.Большой скачок. Материал будущего Композит. Россия 24. (2012) 2.«Композит» Материал будущего. РВК Российская венчурная компания.
2. **Современные проблемы физики {творческое задание} (2ч.)[2,3]** Парадоксы в физике. Особенности разработки научно-технической, проектной и служебной документации, оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий
3. **Просмотр видеофильма "Солнце Все что нам нужно знать о звезде". Обсуждение основных проблем. {творческое задание} (2ч.)[2]** Видеофильм [www.YouTube.com](http://www.YouTube.com) "Солнце Все что нам нужно знать о звезде"
4. **Просмотр фильма "Неуловимая частица Нейтрино". Обсуждение материала {просмотр и обсуждение видеofilьмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[2,3]** Просмотр фильма [www.YouTube](http://www.YouTube) "Неуловимая частица Нейтрино"
5. **Просмотр и обсуждение фильма "Остров стабильности" {просмотр и обсуждение видеofilьмов, спектаклей, выставок} (4ч.)[2,3]** Просмотр фильмов [www.YouTube](http://www.YouTube) "Остров стабильности" и [www.YouTube](http://www.YouTube) "Где КОНЕЦ таблицы МЕНДЕЛЕЕВА?"
7. **Просмотр и обсуждение фильма "Гафний - Последний СТАБИЛЬНЫЙ Металл На Земле!" и др. {просмотр и обсуждение видеofilьмов, спектаклей, выставок} (4ч.)[2,4,6]** Просмотр и обсуждение фильмов "Гафний - Последний СТАБИЛЬНЫЙ Металл На Земле!", "Торий - МЕТАЛЛ, КОТОРЫЙ НЕКУДА ДЕВАТЬ!" и "Нихоний - САМЫЙ ДОРОГОЙ МЕТАЛЛ ВО ВСЕЛЕННОЙ!", "Плутоний - САМЫЙ СЕКРЕТНЫЙ МЕТАЛЛ НА ЗЕМЛЕ!"

### **Самостоятельная работа (112ч.)**

- 1. Подготовка к лекционным занятиям {творческое задание} (32ч.)[2,3,4,5,6]**  
Подготовка к лекционным занятиям
- 2. Подготовка материалов практических занятий {творческое задание} (32ч.)[2,3,4,5]** Подготовка материалов для практических занятий
- 3. Подготовка к контрольным работам {творческое задание} (12ч.)[2,3,4,5]**  
Подготовка к контрольным работам и аттестациям в семестре
- 4. Подготовка к экзамену {творческое задание} (36ч.)[1,2,3,4,5,6,7]**

### **Семестр: 2**

Объем дисциплины в семестре з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
32	0	16	60	57

### **Лекционные занятия (32ч.)**

- 1. Проблемы наук, связанные с нанотехнологиями {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,6]** Свойства и возможное применение фуллеренов
- 2. Основные положения нанотехнологий {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,6]** Свойства и возможное применение углеродных нанотрубок, графена и наноалмазов. Нанокompозиты.
- 3. Просмотр и обсуждение видеофильма "Нанотехнологии - фундамент новой наукоёмкой экономики постиндустриального общества" {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[2,3]** Лекция профессора Ковальчука М.В. "Нанотехнологии - фундамент новой наукоёмкой экономики постиндустриального общества" [www.Youtub.com](http://www.Youtub.com) Нанотехнологии - фундамент новой наукоёмкой экономики постиндустриального общества
- 4. Оптические методы исследования структуры материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4,5]** Проблемы оптики. Переход от видимой области спектра к инфракрасной и ультрафиолетовой. Проблемы инфракрасной спектроскопии. Роль преобразований Фурье.
- 5. Перспективные волокнистые наполнители полимерных композиционных материалов {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4]** Перспективные волокнистые наполнители полимерных композиционных материалов. Роль армирующих волокон в формировании свойств полимерных композитов. Углеродные волокна. Арамидные волокна.
- 6. Просмотр фильма-вебинара "ИК-спектроскопия для исследования полимеров" {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (4ч.)[2]** Фильм-вебинар Вебинар "ИК-спектроскопия для исследования

полимеров" [www.YouTube](http://www.YouTube) Вебинар "ИК-спектроскопия для исследования полимеров" и "ФУРЬЕ-СПЕКТРОСКОПИЯ" [www.YouTube](http://www.YouTube) "ФУРЬЕ-СПЕКТРОСКОПИЯ"

**7. Роль армирующих волокон в формировании свойств полимерных композиционных материалов.** {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,4] Роль армирующих волокон в формировании свойств полимерных композиционных материалов. Стекланные волокна. Базальтовые волокна.

**8. Формирование структуры и свойств полимерных композиционных материалов** {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,5,6] Формирование структуры и свойств полимерных композиционных материалов. Проблемы, возникающие на границе раздела фаз в полимерных композитах

**9. Взаимосвязь структура- свойства изделий из полимерных композитов** {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5] Проблемы при формировании взаимосвязи структуры и свойств в полимерных композитах.

**10. Методы улучшения свойств полимерных композитов** {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,6] Классификация методов обработки поверхности армирующих волокон. Радиационно-термическое отверждения

**11. 2 лекции студентов по выбранной тематике курса с обсуждением материала {тренинг} (2ч.)[2,4]** 1. лекция по проблемам физики  
2. лекция по стабильности элементов

**12. 2 лекции студентов по выбранной тематике курса с обсуждением материала {тренинг} (2ч.)[2,4]** 1. Проблемы нанотехнологий  
2. Новые наноматериалы и их возможности

**13. 2 лекции студентов по выбранной тематике курса с обсуждением материала {тренинг} (2ч.)[2,4]** 1. Расшифровка ИК-спектров полимерных материалов  
2. Смысл Фурье-преобразований в спектроскопии

**14. 2 лекции студентов по выбранной тематике курса с обсуждением материала {тренинг} (2ч.)[2,4]** 1. Проблемы применения полиэтиленовых волокон в качестве армирующих наполнителей  
2. Применение ионизирующих излучений в нормализации процессов получения композитов

**15. Анализ проблем в исследованиях и технологии композиционных материалов** {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[1,2,3,4,5,6] Обобщение программы курса по анализу проблем в исследованиях и технологии композиционных материалов

#### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Видеофильм "Укрощение алмаза".** {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[4] Просмотр видеофильма "Укрощение алмаза" (Наука\_2.0.-Укрощение\_алмаза). Разработка российских ученых и создание производства искусственных алмазов, как сырья для современных технологий

**2. Проблемы измерений в современной науке и технике** {просмотр и



**обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[2]** Просмотр и обсуждение видеофильма "Битва за эталон" Проблемы единиц измерения в современной науке и технике

**3. Видеофильм "Мир нанотехнологий" {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[2]** Проблемы погружения в мир наноразмеров. Просмотр фильма "Мир нанотехнологий" и обсуждение

**4. Проблемы применения композиционных материалов в современной технике {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (4ч.)[2]** Просмотр фильмов "Boeing 787 Dreamliner. История и описание лайнера мечты" и "Боинг-787. Технология"

**5. Физические проблемы материаловедения {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[2,4,6]** Просмотр видеофильмов: "Физические проблемы материаловедения" ч.1, ч. 2 и ч. 3.

Youtube

**6. Просмотр видеофильмов и обсуждение материала {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[2,4,6]** Просмотр и обсуждение фильма «Материаловедение и технологии материалов» (Физико-технологический институт) Youtube

**7. Просмотр видеофильма и обсуждение материала {просмотр и обсуждение видеофильмов, спектаклей, выставок} (2ч.)[2,4]** Просмотр видеофильма "Презентация программ магистратуры Физико-технологического института"

Youtube

### **Самостоятельная работа (60ч.)**

**1. Подготовка к контрольным работам {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Подготовка к выполнению двух контрольных работ в семестре по лекционному материалу

**2. Подготовка к контрольной работе {с элементами электронного обучения и дистанционных образовательных технологий} (8ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Подготовка к выполнению второй контрольной работы в семестре по лекционному материалу

**3. Подготовка докладов для выступления на практических занятиях {творческое задание} (18ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Выполнение рефератов и подготовка докладов по темам, связанных с различными направлениями современной науки

**4. Подготовка к зачету {творческое задание} (26ч.)[1,2,3,4,5,6,7]** Подготовка к сдаче зачета

### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной

информационно-образовательной среде:

1. Оптимальное проектирование конструкций из композиционных материалов

Маркин В.Б., 2015 Учебное пособие, 6.06 МБ

Дата первичного размещения: 09.02.2016. Обновлено: 02.03.2016.

Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin\\_opk.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin_opk.pdf)

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

2. Современные проблемы наук о материалах и процессах

Маркин В.Б. , 2019 Учебное пособие, 10.58 МБ , pdf закрыт для печати

Дата первичного размещения: 23.12.2019. Обновлено: 23.12.2019. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin\\_SPNMP\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin_SPNMP_up.pdf)

3. Современные методы исследований материалов и процессов

Маркин В.Б., 2017. Учебное пособие, 12.60 МБ , pdf закрыт для печати

Дата первичного размещения: 02.11.2018. Обновлено: 02.11.2018. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin\\_SovrMetIsslMP\\_up.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin_SovrMetIsslMP_up.pdf)

### **6.2. Дополнительная литература**

4. Экспериментальные методы исследования физических процессов

Маркин В.Б. 2012 Учебное пособие, 31.15 МБ

Дата первичного размещения: 25.02.2013. Обновлено: 26.03.2016.

Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/Markin\\_met.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/Markin_met.pdf)

5. Основы радиационного материаловедения

Головина Е. А., Маркин В.Б. 2008 Учебное пособие, 7.37 МБ , pdf закрыт для печати

Дата первичного размещения: 26.03.2009. Обновлено: 04.03.2019.

Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/mark\\_RM.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ftkm/mark_RM.pdf)

6. Радиационные процессы в технологии полимерных композиционных материалов

Маркин В.Б., Воробей В.В., 2018 Монография, 14.92 МБ , pdf закрыт для печати

Дата первичного размещения: 11.02.2019. Обновлено: 11.02.2019. Прямая ссылка: [http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin\\_RadProcPKM\\_mono.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/ssm/Markin_RadProcPKM_mono.pdf)

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. <https://present5.com/sovremennye-problemy-nauk-o-materialax-i-processax-2/>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте



контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	LibreOffice
2	Windows
3	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».